

ETUDE RADIOLOGIQUE DE SITE (ERS) - CNPE EDF – SAINT ALBAN

Réunion plénière de la Commission Locale d'Information de Saint-Alban
Le 13/12/2021 – 18h
Salle Nelson Mandela - Saint-Maurice-L'exil

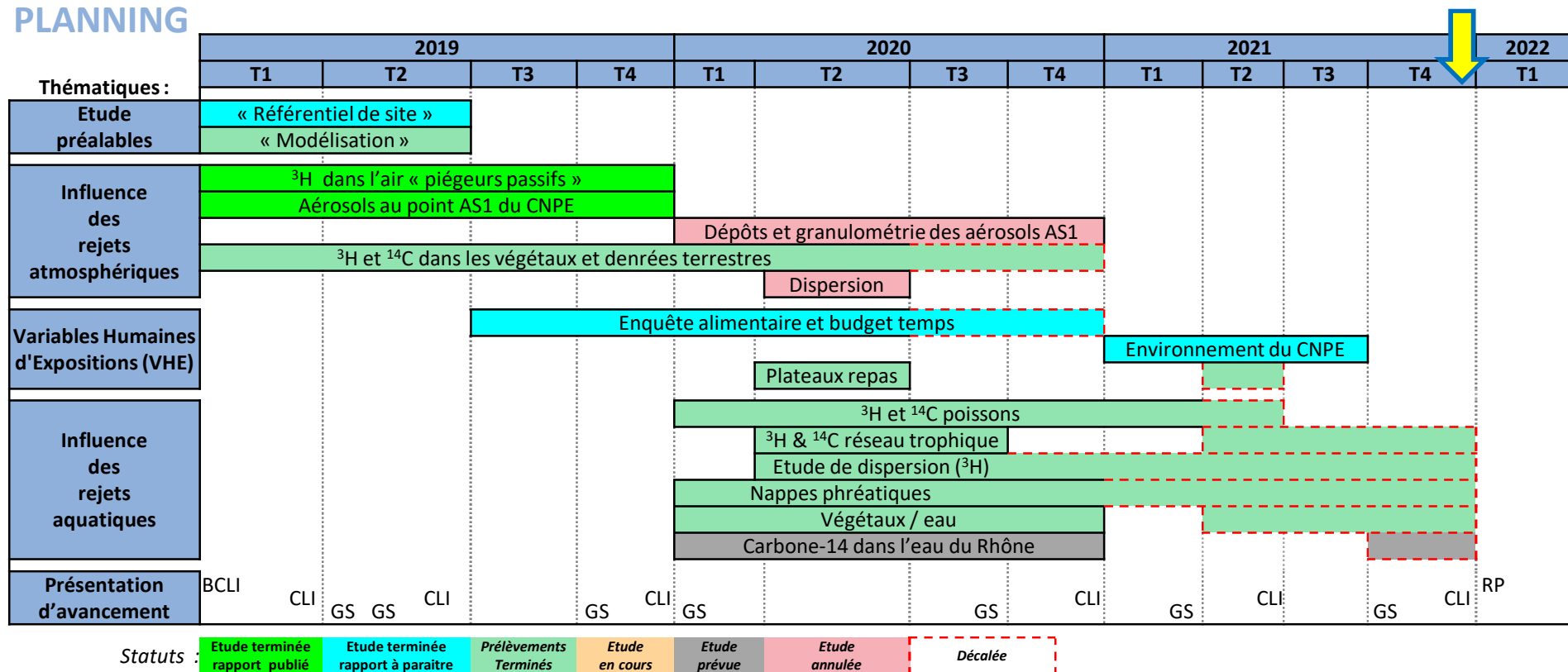
Etude Radiologique de Site (ERS) - CNPE EDF - Saint Alban

Réunion plénière de la Commission Locale d'Information de Saint-Alban du 13/12/2021

SOMMAIRE

- Planning
- Bilan des études réalisées : principaux résultats
- Exposition des populations
- Synthèse de l'Etude Radiologique du Site de Saint-Alban

PLANNING



Présentations : CLI = Commission Locale d'Information ; BCLI = Bureau CLI ; GS = Groupe de Suivi CLI ; RP = Réunion Publique ;



Pour garantir le planning initial de restitution publique malgré la crise sanitaire, l'IRSN a priorisé la réalisation et la finalisation des études permettant un calcul d'exposition. La valorisation de certaines études destinées à améliorer nos connaissances scientifiques a été volontairement décalée. Des analyses sont toujours en cours.

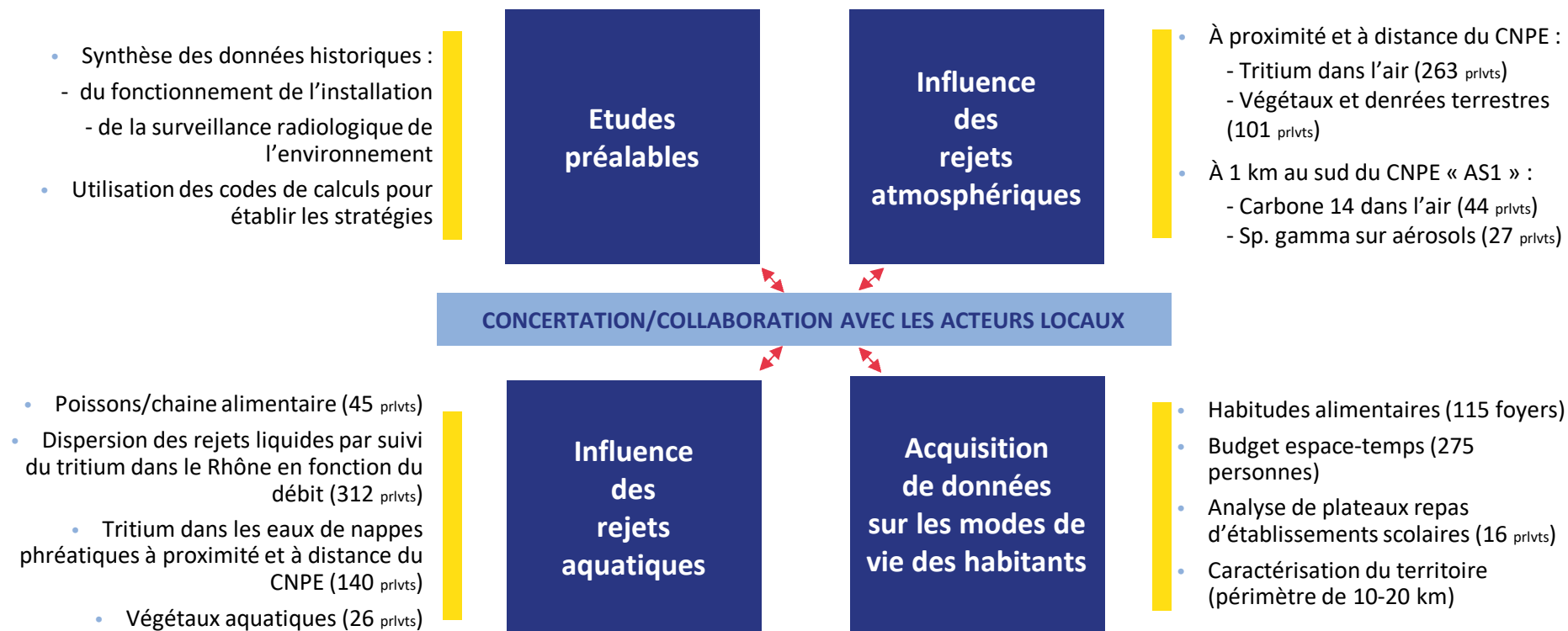
BILAN DES ÉTUDES RÉALISÉES

[PROGRAMME D'ÉTUDES (2019-2021) :

+ de 960 prélèvements,

+ de 1200 analyses,

+ de 270 personnes enquêtées



BILAN DES ÉTUDES RÉALISÉES : PRINCIPAUX RÉSULTATS

[INFLUENCE DES REJETS ATMOSPHÉRIQUES

▶ Tritium libre dans l'air :

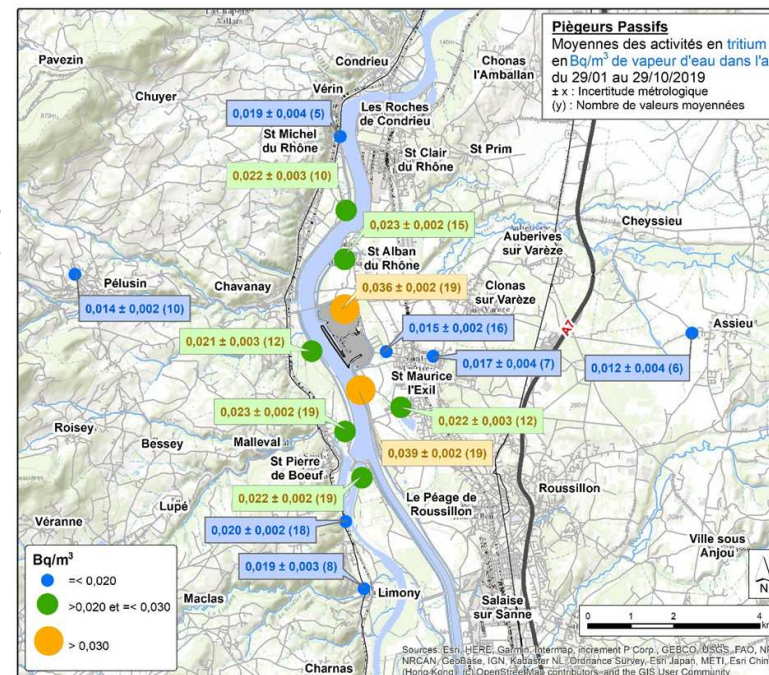
- ▶ Les moyennes des activités de **tritium de la vapeur d'eau de l'air** entre 1 et 10 km du CNPE sont comprises entre **0,012 et 0,04 Bq/m³ d'air**. Les activités sont maximales sous les vents dominants à 1 km au nord et au sud du site. Elles témoignent de l'influence des rejets du CNPE. Elles rejoignent vers 4 km sous les vents dominants et dès le 1^{er} km à l'est et à l'ouest du site, les activités acquises en France hors influence d'une installation nucléaire (bruit de fond).

▶ Aérosols à 1 km au sud de la centrale :

- ▶ Des radionucléides issus des rejets autorisés du CNPE (⁵⁸Co, ⁶⁰Co et ¹²⁴Sb) ont pu être mesurés à l'état de traces (entre **0,06 et 5,35 µBq/m³ d'air**) ;
- ▶ L'apport du CNPE en **césium 137**, radionucléide présent dans les rejets, qui provient également des retombées anciennes (essais atmosphériques d'armes nucléaires et accident de Tchernobyl), a été estimé à **0,1 µBq/m³ d'air**.

▶ Carbone 14 dans l'air à 1 km au sud de la centrale :

- ▶ Les résultats de mesure ne sont pas encore tous disponibles. L'activité de carbone 14 dans l'air peut néanmoins être estimée à partir des activités en carbone 14 par kg de carbone des végétaux et de la masse de carbone dans 1 m³ d'air.



BILAN DES ÉTUDES RÉALISÉES : PRINCIPAUX RÉSULTATS

[INFLUENCE DES REJETS ATMOSPHÉRIQUES

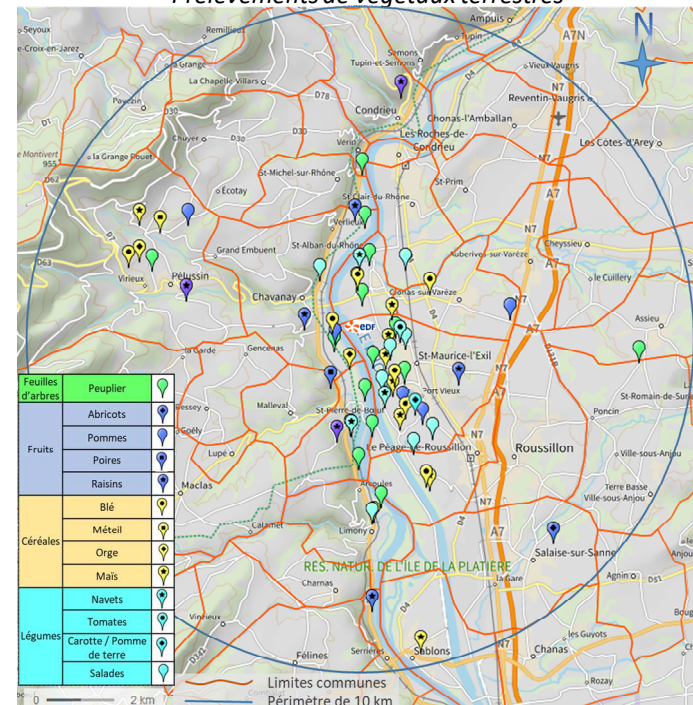
■ Végétaux terrestres entre 1 et 10 km du CNPE :

- Les activités de **carbone 14 (222 à 241 Bq/kg de carbone)** et de **tritium organiquement lié (0,8 à 4 Bq/L*)** sont majoritairement comprises dans la gamme du bruit de fond. Les activités les plus élevées sont mesurées dans l'axe Nord-Sud (*vents dominants*) entre 1 et 4 km du CNPE, elles témoignent de l'influence des rejets du CNPE ;
- Le **césium 137** est le seul radionucléide d'origine artificielle mesuré au dessus des seuils de décision par spectrométrie gamma (**entre <0,03 et 0,08 Bq/kg frais**). Les activités mesurées sont comparables à celles du bruit de fond.

■ Denrées terrestres autres que végétales :

- 17 prélèvements de productions locales et 10 de sangliers ;
- Les résultats en **carbone 14 (224 et 231 Bq/kg de carbone)** et **tritium organiquement lié (<0,7 à 2,2 Bq/L)** sont très majoritairement compris dans la gamme du bruit de fond. Contrairement aux végétaux terrestres, il n'y a pas de tendance en fonction des d'axes Nord-Sud et Est-Ouest, ni en fonction de la distance au site ;
- Spectrométrie gamma : les résultats de mesure ne sont pas encore tous disponibles. Les activités attendues sont de l'ordre du bruit de fond étant données les activités mesurées dans les végétaux.

Prélèvements de végétaux terrestres



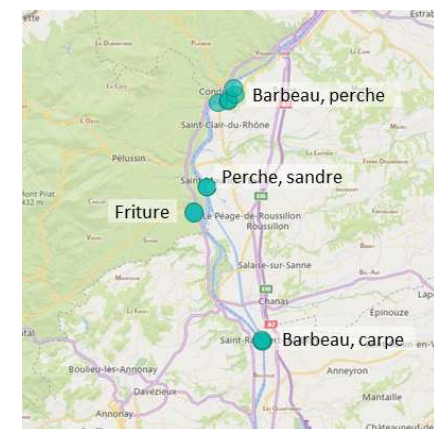
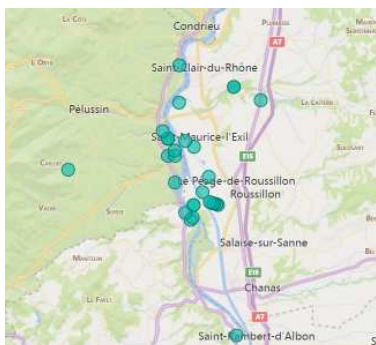
*Le tritium organiquement lié est exprimé en Becquerel/Litre d'eau de combustion

BILAN DES ÉTUDES RÉALISÉES : PRINCIPAUX RÉSULTATS

[INFLUENCE DES REJETS AQUATIQUES

■ Poissons :

- **Tritium organiquement lié (TOL)** : Amont **2,4 à 6,1** (Bq/L) ; Aval **5,2 à 8,0** (Bq/L) ;
- **Carbone 14 (¹⁴C)**: Amont **221 à 315** (Bq/Kg de carbone); Aval **273 à 467** (Bq/Kg de carbone) ;
- Les activités en TOL et ¹⁴C dans les poissons pêchés à l'amont sont supérieures au bruit de fond. Elles témoignent de l'influence des rejets liquides du CNPE de Bugey ;
- Les activités en TOL et ¹⁴C dans les poissons pêchés à l'aval témoignent de l'influence des rejets liquides du CNPE de Saint-Alban et de Bugey ;



■ Tritium des eaux souterraines :

- 101 prélèvements sur 8 puits pendant 12 mois ; 21 prélèvements d'eau d'irrigation, 19 prélèvements ponctuels sur des points d'alimentation en eau potable (AEP) ;
- Résultats disponibles (90%) : **de 0,15 à 4,49 Bq/L** ;
- Bruit de fond en tritium des eaux souterraines hors influence du Rhône inférieure à 1,2 Bq/L ;
- Activité supérieures au bruit de fond = nappes sous influence du Rhône.

■ Suivi des activités de tritium dans l'eau du Rhône pendant un rejet liquide autorisé :

- + de 300 prélèvements ; suivi de 3 rejets pour 3 régimes de débits du Rhône en 5 points de l'amont de St-Alban à Arles ;
- Les résultats disponibles (suivis débit moyen/janvier et débit fort/mai) montrent des activités comprises entre 1 et 30 Bq/L. Ces activités sont cohérentes avec les résultats estimés à l'aide des outils de calculs.

BILAN DES ÉTUDES RÉALISÉES : PRINCIPAUX RÉSULTATS

[DONNÉES SUR LES MODES DE VIES

■ Enquête alimentaire et enquête budget espace-temps :

- Enquête alimentaire **114 foyers** :
 - Composition des rations alimentaires solides (en moyenne 1,85 kg/jour) et liquides (en moyenne 2,03 L/jour) ;
 - Connaissance des taux d'autoconsommation des denrées : ces taux sont très élevés pour certaines catégories d'aliments (légumes, fruits, pommes de terre) par rapport aux données nationales. Le terroir local est très riche, les habitants accordent beaucoup d'importance aux produits locaux. Le confinement et le contexte sanitaire post-confinement ont été propices à la culture de son jardin et le besoin d'autosuffisance a été très important.
- Enquête budget temps **275 personnes** :
 - Globalement les personnes enquêtées restent majoritairement à l'intérieur de bâtiments dans la zone d'étude que ce soit en journée normale d'activité ou en journée de congé ;
 - En moyenne, les habitants enquêtés quittent la zone d'étude (à plus de 20km de la centrale) deux mois par an (1 mois pour leur activité professionnelle (ou scolaire) et 1 mois pour leurs congés). Ces jours hors zones ne sont pas consécutifs, mais étalés sur l'année.

■ Plateaux repas :

- Etude réalisée sur une semaine en mai 2021 en partenariat avec 3 communes : Pélussin, Saint-Maurice-l'Exil, Saint-Alban-du-Rhône ;
- Aucun radionucléide d'origine artificielle n'a été quantifié par spectrométrie gamma, les résultats en tritium et carbone 14 sont dans la gamme du bruit de fond.

EXPOSITION DE LA POPULATION

[RÉGLEMENTATION

- Pour évaluer l'impact dosimétrique des rejets d'effluents radioactifs des CNPE sur le public, la réglementation demande de calculer la **dose efficace annuelle, exprimée en Sievert par an (Sv/an)**, aux personnes susceptibles d'être les plus exposées aux rejets d'effluents radioactifs liquides et atmosphériques du fait de leur situation géographique et de leurs habitudes de vie ;
- **La limite** fixée par la réglementation (*Code de la santé publique*) est de **1 000 $\mu\text{Sv}/\text{an}$** ($=1 \text{ mSv}/\text{an} = 0,001 \text{ Sv}/\text{an}$) ;
- La modélisation, effectuée à l'aide d'un **code de calcul**, permet d'évaluer cette dose efficace à l'homme en tenant compte des mécanismes de transfert des radionucléides dans l'environnement jusqu'à l'homme :
 - **Dose efficace « a priori »** : évaluée sur la base des **limites réglementaires annuelles de rejet** ;
 - **Dose efficace « a posteriori »** évaluée à partir des **rejets réels effectués dans l'année**.
- **CNPE de Saint-Alban** : la dose efficace annuelle « a posteriori » pour un adulte est estimée par EDF à **0,15 μSv en 2019** et **0,12 μSv en 2020** (*Rapport environnemental CNPE de Saint-Alban 2019 et 2020*).



En France métropolitaine, l'exposition moyenne à différentes sources de radioactivité représente une dose efficace absorbée par le corps entier d'environ 4 500 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ (4,5 mSv/an), dont 3 000 μSv d'origine naturelle et 1 500 μSv d'origine artificielle (principalement les examens médicaux).

(<https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Sante/exposition-population/exposition-population-france-metropole>)

EXPOSITION DE LA POPULATION

[ÉVALUATIONS DOSIMÉTRIQUES À PARTIR DES RÉSULTATS DE L'ERS : MÉTHODE UTILISÉE

- Lorsqu'un radionucléide est présent dans l'environnement hors influence d'une installation (bruit de fond), son activité moyenne est soustraite aux mesures avant d'estimer les doses ajoutées attribuables aux rejets du CNPE → ^3H , ^{14}C , ^{137}Cs ;
- Prise en compte des voies d'exposition (externe et interne) et des habitudes de vie (alimentaires, budget temps) ;
- En multipliant la quantité de chaque denrée consommée annuellement (kg/an) par l'activité de chaque radionucléide mesuré dans chacune d'elle (Bq/kg), on obtient l'activité incorporée annuellement (Bq/an) pour chaque radionucléide ;
- En multipliant le débit respiratoire moyen (m^3/h) par l'activité de chaque radionucléide mesuré dans l'air (Bq/m^3), on obtient l'activité inhalée par la personne (Bq/an) pour chaque radionucléide ;
- Le facteur de dose exprimé en Sv/Bq (*différent suivant le radionucléide et le mode d'exposition*), permet ensuite d'estimer la dose efficace en Sievert par an (Sv/an). La somme des doses par radionucléides mesurés, hors bruit de fond, et par voies d'exposition permet d'estimer la dose totale imputable aux rejets du CNPE.



1^{ère} évaluation : sur la base de la ration alimentaire moyenne et des résultats disponibles de l'ERS, la dose efficace ajoutée, par les rejets autorisés du CNPE de Saint-Alban, pour un adulte, est estimée à :

- **0,16 $\mu\text{Sv}/\text{an}$** pour une personne résidant au point d'activité maximum dans l'air, consommant les produits les plus influencés par les rejets et ne quittant pas la zone ;
- **0,07 $\mu\text{Sv}/\text{an}$** en prenant les moyennes des activités mesurées dans le périmètre d'étude et pour un temps de résidence de 10 mois par an.

SYNTHÈSE DE L'ERS SAINT-ALBAN

- L'ensemble des études menées a ont permis de mieux caractériser l'influence des rejets du CNPE, de compléter nos connaissances scientifiques sur le devenir des radionucléides dans l'environnement et d'acquérir des informations sur le mode de vie des habitants ;
- Tous les résultats de mesure sont cohérents avec les activités attendues dans l'environnement d'un CNPE et avec les activités mesurées dans le cadre de la surveillance ;
- L'influence perceptible des rejets du CNPE dans certains milieux n'a pu être mise en évidence que grâce à l'utilisation de moyens technologiques et métrologiques habituellement employés dans le cadre d'études de recherche et d'expertise pour mesurer des niveaux de radioactivité dans l'environnement à l'état de traces ;
- Les connaissances théoriques et expérimentales des mécanismes de transfert des radionucléides ont été confortées ;
- L'exposition des populations riveraines, estimée sur la base des résultats des études, est proche de celle calculée a posteriori par l'exploitant sur la base des rejets réels.



L'IRSN remercie particulièrement la CLI, les membres du groupes de suivi et les différents acteurs locaux pour leur mobilisation et leur participation active qui a été un des principaux facteurs de réussite de cette étude.



Rendez-vous le 09 mars 2022 à 18h pour la restitution publique Salle Aragon - Saint-Maurice l'exil



Vous pouvez dès à présent consulter le site internet de l'IRSN :

<https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/Etudes-complementaires/Etude-radiologique-environnement-Saint-Alban-Saint-Maurice-l-exil>

Merci pour votre attention

